Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna
Quad. Studi Nat. Romagna, 49: 271-276 (giugno 2019) ISSN 1123-6787

NOTIZIE NATURALISTICHE

Ettore Contarini

Quando sulla Terra non erano ancora stati "inventati" i fiori

Abstract
[*When flowers had not yet been "invented" on Earth*]
Evolutionary considerations on the reproduction of plants.

La "invenzione" dei fiori come organi vegetali da parte della natura risulta un avvenimento relativamente recente, specialmente se messo in rapporto con la lunghissima storia della vita sul pianeta Terra: "appena" 130 milioni di anni fa circa. In quel periodo, alla fine del ben noto ed oggi famoso Giurassico che vide la grandiosa epopea dei dinosauri, le piante di quei tempi ebbero un improvviso, si fa per dire, scatto evolutivo che le condusse con inedite forme sessuate verso i meravigliosi risultati ecologico-adattativi che a grandi linee sono poi quelli giunti fino a noi attraverso un'ininterrotta catena di progressive modifiche bio-morfologiche. Da quel momento in poi, si fa sempre per dire, fu un continuo susseguirsi, infatti, di miglioramenti strutturali e di adeguamenti alle nuove necessità ambientali da parte degli apparati fiorali, anche in relazione con un'altra grande novità strettamente collegata che è rappresentata, con ampi effetti positivi reciproci, dagli insetti impollinatori: i cosiddetti prònubi.
Quelle piante ormai orientate su questa linea evolutiva, a differenza di altre, non potevano perdere questa grande occasione. Perciò, pollini non soltanto affidati al vento o veicolati dall'acqua ma anche, e spesso in modo molto specializzato secondo il gruppo di vegetali, da certe specie di esàpodi utilissimi con i loro via-vai allo scopo riproduttivo delle piante stesse. Però occorreva mettere in atto, secondo il tipo di struttura fiorale, una serie di accorgimenti e di "trucchi" per favorire ulteriormente le già orientate operazioni degli insetti impollinatori. Anche in natura, nessuno fa niente per niente! Così, di fantasia creativa e di "invenzioni" anche in questo campo se ne sono viste a volontà, nelle forme e nei colori, nei liquidi zuccherini e nei profumi attiranti, nei trucchi a bersaglio sessuale (come nelle orchidee del genere *Ophrys*) e nelle "trappole" per trattenere temporaneamente i pronubi dentro ai tubi corollini e farli così impollinare meglio e di più. Tutte queste forme vegetali evolute, le angiosperme, noi oggi usiamo chiamarle "piante superiori", per distinguerle in contrapposizione da quelle di

origine molto più antica non dotate di fiori, allora come adesso, ma che continuano tuttora a riprodursi e a vegetare ampiamente, nei luoghi a loro adatti alla vita, sull'intero pianeta.
Diviene più che naturale, a questo punto, la formulazione di una logica domanda: e prima della comparsa dei fiori, a livello riproduttivo, cosa succedeva? Occorre, innanzitutto, tenere presente che la vita sulla Terra è una ed una sola come origine, sebbene ramificata in milioni di forme biologiche diverse. Quindi, le piante da fiore sono ovviamente derivate, per lunga evoluzione, da un mondo vegetale più arcaico precedente...che di fiori assolutamente non ne aveva! Come un potente germoglio laterale, insomma, che per necessità sue di finalità evolutive si è separato dalla pianta-madre e ha deciso di proseguire il suo sviluppo morfologico per conto proprio, quasi in parallelo lungo i tempi al resto del ceppo di derivazione. A quanto risulta, però, i due grandi comparti vegetali non si sono affatto contrastati, come si è visto invece in altri casi lungo la storia della vita sulla Terra, portando uno dei due a regredire fino spesso all'estinzione. Nessuna guerra in famiglia, dunque. Semplicemente, hanno trovato un accordo bio-ecologico per cui nel complesso i due grandi gruppi vegetali, senza disturbarsi a vicenda, si sono per gradi suddivisi in buona armonia il tipo di ambiente, per il bene di entrambi.
Il ceppo iniziale, quello primordiale, appare costituito da forme vegetali molto primitive e biologicamente semplificate che si riproducono per spore. Ecco, dunque, la parola-chiave alla base del loro antichissimo successo evolutivo. Una "invenzione" anche questa, sebbene molto arcaica, che non ha nulla da invidiare all'apparizione dei semi e dei fiori e che si perde in varie centinaia di milioni di anni fa. Che questa sia stata una linea evolutiva vincente lo dimostra, allora come ancor oggi con moltissime specie presenti su tutti i continenti, l'attuale diffusione di queste piante. Ben sappiamo che la natura facilmente "rottama", senza pietà alcuna, tutti i suoi apparati che strada facendo lungo i tempi divengono inadatti e obsoleti. Se questi arcaici gruppi vegetali sono giunti fino a noi senza modificazioni sostanziali bio-morfologiche, se non alcuni fenomeni adattativi dovuti a certi parametri ambientali di fondo, vuol proprio dire che le loro strategie di vita sono tuttora più che valide. Appartengono a questa grande categoria di piante, forse ingiustamente chiamate "inferiori", vegetali arcaici come le felci, i muschi, i licheni, i funghi, le alghe, ecc. Quindi niente fiori, con complicati o complicatissimi apparati riproduttivi e altrettanto complessi sistemi di impollinazione, ma - parlando ad esempio delle felci - semplicemente milioni di microscopici granuli fertili, le spore, emessi da speciali organi, detti sporangi, che li producono e li maturano nella stagione adatta alla disseminazione. Eppure, nonostante questo rudimentale sistema riproduttivo, anche queste piante inferiori avevano scoperto che per sopravvivere bisognava adattarsi, cambiando i propri caratteri con piccole variazioni su cui la selezione naturale avrebbe potuto lavorare. Già esse avevano scoperto la sessualità, in una forma primitiva, cioè la possibilità di incrociarsi

anzichè riprodursi sempre uguali per via vegetativa. Infatti le spore delle felci non riescono a produrre direttamente nuove piante, ma solo delle forme aploidi intermedie, con gameti maschili e femminili che devono a lor volta incontrarsi per generare gli sporofiti diploidi che danno origine a una nuova pianta.
Nonostante la concorrenza incalzante delle piante superiori già citate, queste piante "inferiori" continuano largamente a vegetare occupando in gran parte degli spazi dove difficilmente, e soltanto in pochi casi di specie nemorali, le piante da fiore si inseriscono, poiché si tratta generalmente di entità legate agli ambienti aperti e soleggiati (elementi termo-eliofili). Molte specie infatti, appartenenti alle felci, ai muschi, ecc. risultano legate ai luoghi freschi e ombrosi come il fitto dei boschi, le forre, l'ingresso di grotte, le rocce rivolte a settentrione, le rupi con lo stillicidio di acqua, ecc. E per molti di questi gruppi vegetali un motivo c'è, e di vitale importanza: l'umidità. Ma non solo umidità come fattore di benessere vegetativo, per loro molto importante come parametro ambientale. Serve infatti, e ne sono un perfetto esempio le felci, un velo d'acqua su tutto, nel microambiente dove vivono, per meglio veicolare e far unire i gameti. Fenomeno che in un habitat di tipo asciutto avverrebbe con difficoltà. Nell'ambito di queste strategie bio-ecologiche le piante con le spore continuano da centinaia di milioni di anni, con modeste modifiche adattative, ad esistere e a riprodursi largamente nei modi sopra descritti. Un sistema primitivo, certamente, se paragonato alle strategie sessuali delle piante fiorifere, ma che ancora funziona benissimo in parallelo con il resto del mondo vegetale.
Poi avvenne un'ulteriore grande "scoperta", quella dei semi, fertili, generati dall'unione dei gameti della pianta, già adatti a farne nascere un'altra indipendente, perchè dotati anche di una piccola scorta di sostanze nutritizie, che le spore non hanno. Le prime piante capaci di riprodursi non per spore ma attraverso i semi, rudimentali, non protetti, furono le gimnosperme: cicadee, conifere, ecc. Sono piante molto più antiche di quelle fiorifere, le angiosperme, e risalgono ad oltre 250 milioni di anni fa.
Com'era il nostro primordiale mondo senza fiori? Un paesaggio difficile da immaginare oggi, formato da enormi foreste di felci giganti e di cicadee, con fusti alti decine di metri. Un mondo verosimilmente troppo omogeneo come diversità biologica, e fortemente semplificato nelle sue strutture fisico-morfologiche. Quindi, un indice di complessità biotica molto limitato nella flora e di conseguenza anche nella fauna ad essa collegata. Una delle regole fondamentali della natura, come ben si sa, poggia sul principio di aumentare la biodiversità in ogni ecosistema, lungo i tempi, per godere di un sempre maggiore equilibrio bio-ecologico. La negativa operazione di semplificazione la produce invece l'uomo, con le sue attività, rendendo gli ecosistemi stessi sempre più fragili e degradati.
Così, a un certo punto nella storia della vita sul nostro pianeta, circa 130 milioni di anni fa come già s'è detto, un grandioso scatto evolutivo trasformò profondamente

una larga parte delle piante terrestri. Quelle, naturalmente, che già da tempo si erano "rese disponibili" a livello biologico ed ecologico alle potenziali trasformazioni radicali che si avvicinavano. Si stavano aprendo in tal modo gli spazi evolutivi e le occasioni a 360° per una piena vita sessuale delle piante, con tutti gli enormi benefici che la poliedricità dei complessi genetici dei viventi ci ha ampiamente mostrato. Ma a dir la verità il fenomeno, pur in ben altro contesto e molto anteriore nel tempo, non appare nuovo nella storia della vita sulla Terra. Già molto tempo prima, saltando con un parallelo in ambito zoologico, era avvenuto qualcosa di molto simile, come balzo qualitativo-strutturale e genetico. Le popolazioni dei precursori degli animali attuali, in quei tempi primordiali e lontanissimi, erano composte da sole femmine partenogenetiche. Quindi, comunità matriarcali pure che, tramite un primitivo processo di autofecondazione periodica nel loro corpo, generavano di conseguenza esclusivamente altre femmine. E femmine-fotocopia. L'impulso evolutivo, dunque, risultava praticamente bloccato. Ossia quell'ingranaggio fondamentale della diversità, che nell'ambito di ogni specie sta alla base della progressiva evoluzione dei viventi, era in massima parte inceppato: non poteva proseguire in nessuna direzione innovativa se non per le mutazioni casuali sulle quali poi la selezione naturale avrebbe potuto lavorare. In tale occasione di ristagno evolutivo in ambito zoologico fu, pian-piano come sempre nei tempi della natura, "inventato" il maschio con un fenomeno di graduale differenziazione di una parte di femmine delle colonie, sicuramente anche in questo caso più predisposte anatomicamente e fisiologicamente di altri individui della stessa popolazione. Il nuovo soggetto, all'interno di aggregazioni animali fino ad allora esclusivamente femminili, fu una vera rivoluzione: genetica, prima di tutto, poi sociale e comportamentale. Era sorta la sessualità nel mondo animale. L'evoluzione delle specie non dipendeva più solamente dall'azione combinata di mutazioni casuali e selezione naturale, ma da quel momento le specie vi mettevano anche qualcosa di proprio: il conflitto sessuale favoriva i migliori e l'incrocio dei gameti aumentava sensibilmente la varietà dei caratteri da sottoporre alla selezione naturale. Analogamente, come s'è visto, si giunse con un fenomeno simile anche alla sessualità vegetale, studiata e presentata in una sua opera da Charles Darwin. Le piante cominciarono così a disporre pian-piano di questi nuovi organi riproduttori tramite distinti apparati, maschili e femminili. Gli uni che, allora come oggi, producono i gameti maschili, e gli altri che li ricevono e danno inizio alla vita di una nuova pianta, scopo finale di tutta l'operazione. Come d'altronde, in parallelo, avviene nel mondo animale. Che poi detti organi sessuali, maschili e femminili, siano i rudimentali apparati riproduttori delle pteridofite, o quelli più evoluti delle prime conifere o quelli molto perfezionati delle angiosperme, oggi presenti insieme nello stesso fiore (stami e pistillo-ovario), o in fiori distinti per sesso posti in punti diversi dello stesso esemplare vegetale, o addirittura su individui diversi (piante dioiche e monoiche, ossia solo

con fiori femminili o solo maschili), in questa sede non riveste alcuna importanza. È la natura che si è sbizzarrita a creare, lungo i tempi, le situazioni più varie e impensabili per favorire, con i suoi quasi misteriosi progetti, la differenziazione degli esseri viventi nel modo più complesso possibile.
Un interessante discorso collegato alla comparsa sulla Terra delle piante da fiore è quello, già accennato, degli insetti che in molti casi, e per molti raggruppamenti sistematici, già esistevano da lungo tempo sul nostro pianeta sebbene non con funzioni ovviamente di impollinatori. Le farfalle, ad esempio, in primo piano. Poi le api, i bombi, i sirfidi, ecc. Recentemente, in Baviera, sono stati rinvenuti dei resti fossili incontestabili di piccole farfalle, con tanto di spiritromba ben evidenziata com'è caratteristica dei lepidotteri, che a giudicare geologicamente dal giacimento paleontologico di reperimento si fanno risalire ad oltre 200 milioni di anni fa. La citata spiritromba è il particolarissimo organo boccale di tutto l'ordine dei lepidotteri. Ha sostituito l'apparato masticatore che oggi troviamo ancora presente nella stragrande maggioranza degli artropodi, insetti compresi, in seguito alla necessità di nutrirsi esclusivamente di liquidi, in particolare durante i periodi di forte caldo e aridità dominanti del tardo Triassico. Le ambre fossili, di milioni e milioni di anni fa, documentano e nello stesso tempo confermano che i lepidotteri di quei tempi pur lontanissimi erano già estremamente simili a quelli attuali. Tutto ciò sta a indicare che essi già avevano raggiunto il massimo grado di evoluzione morfologica come adattamento alle condizioni ambientali di vita. Ritornando alla citata spiritromba, come struttura si tratta di un organo tubuliforme lungo e sottile comune a tutte le farfalle (diurne e notturne; macro o micro-lepidotteri) con funzione suggente di liquidi zuccherini dentro alle cavità profonde dei tubi corollini di molti fiori. Questo apparato, in posizione di massima estensione, può superare la lunghezza del corpo e in certi casi, di lepidotteri molto specializzati, può essere anche varie volte più lunga. In posizione di riposo, invece, questa sottile lingua cava, viene tenuta arrotolata verticalmente sotto la testa, come una molla delle antiche sveglie.
A questo punto, una domanda affiora insistente: cosa se ne facevano a quei tempi della spiritromba, 200 milioni di anni fa, questi arcaici lepidotteri se i fiori, come abbiamo visto, ancora non esistevano? Eravamo in piena era Mesozoica. Essi dovevano chiaramente alimentarsi non con sostanze nettarifere dai fiori ma con liquidi di altre parti vegetali, benché sempre tramite il loro specializzato organo boccale retrattile, come i grossi pori acquiferi di certe piante o le microferite delle cortecce. Poi naturalmente, dopo svariati milioni di anni, da ciò che oggi possiamo dedurre dai resti fossili, arrivarono i fiori… E fu festa grande! Festa di nettari, di profumi e di colori. E loro, i fiori, cominciarono a fare di tutto per attirare le farfalle e gli altri insetti impollinatori che passavano in volo. Ancor oggi possiamo ammirare quante sottili strategie essi hanno "inventato" lungo i tempi per le loro esigenze di fecondazione entomofila. E di nuovo torniamo, come

si vede, alla questione centrale dell'evoluzione dei viventi: la sessualità. Così come già abbiamo osservato poc'anzi parlando del mondo animale, anche per quello vegetale si giunse, come s'è detto, a questo grandioso "salto di qualità". Quasi una necessità impellente dei meccanismi misteriosi della vita sulla Terra finalizzata tenacemente ad aggirare dei blocchi genetici che non permettevano agli esseri viventi una maggior evoluzione, quindi non concedevano un più ampio spettro biotico ed ecologico nelle possibilità di sviluppo futuro sul pianeta. Con il fondamentale evento della sessualità, vegetale e animale, si è potuto realizzare il basilare incrocio dei geni, apportati da individui diversi, che concede la possibilità a ogni essere vivente di produrre discendenti sempre leggermente diversi dai due ceppi di derivazione, paterno e materno. Tante piccole discostanze genetiche, rispetto al modello genitoriale, messe in fila lungo migliaia di generazioni consecutive e sommate nei loro effetti bio-morfologici, hanno portato a quella meravigliosa complessità di aspetti, di forme, di comportamenti che caratterizzano oggi il mondo dei viventi, sempre in lenta ma costante evoluzione adattativa. In altre parole, un continuo fenomeno (se l'uomo non distruggerà tutto prima...) che viene chiamato "speciazione", ossia un progressivo allontanamento graduale dai progenitori iniziali allo scopo di produrre nel tempo nuove specie e più adatte alle situazioni ambientali in mutamento. Quindi, un distacco graduale dalla specie ancestrale, o comunque dal ceppo genetico di origine. Il risultato è di taxa, dal peso tassonomico il più vario, che i naturalisti chiamano semplificando, per comodità, con speciali termini della sistematica: genere, specie, sottospecie, varietà, aspetto di popolazione, ecc. Ovviamente, a orientare maggiormente le progressive modificazioni genetiche in certe direzioni di sviluppo anziché in altre, interviene spesso con rigore la complessa pressione dei molti parametri ambientali dell'area geografica di riferimento che tende a modificare e plasmare anch'essa la struttura biotica globale dell'ecosistema in esame.
Concludendo queste considerazioni partite dal fenomeno fiori e allargate poi in parallelo, e come completamento, ad altri settori collegati del mondo dei viventi, appare più che evidente il peso evoluzionistico che la sessualità ha avuto anche in campo vegetale, soprattutto con la comparsa sul nostro pianeta delle piante da fiore. Un fenomeno certamente grandioso, per chi lo sa osservare e apprezzare, che mostra pochi altri paragoni nel quadro globale della vita sulla Terra.

Ringrazio vivamente gli amici e colleghi Ilvio Bendazzi e Fernando Pederzani per la lettura critica del dattiloscritto del presente articolo e per vari suggerimenti.

Indirizzo dell'autore:

Ettore Contarini
via Ramenghi, 12
48012 Bagnacavallo (RA)